

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung und/oder zur Bearbeitung von Bauteilen aus Pulverteilchen, insbesondere Sintervorrichtung, Stereolithographievorrichtung, Abtragevorrichtung, Beschriftungsvorrichtung, Oberflächenverdichtungs- und/oder -glättungsvorrichtung. Eine derartige Vorrichtung weist in der Regel einen Bauraum auf, in dem eine Werkstückplattform angeordnet ist, auf welcher die Pulverteilchen und/oder das Bauteil gelagert sind. Über der Werkstückplattform ist eine Lichtleiteinrichtung vorgesehen, durch welche der Strahl einer Energiequelle, insbesondere eines Lasers eingekoppelt wird. Der eingekoppelte Laserstrahl wird auf die Pulverteilchen oder das entstehende oder fertige Bauteil fokussiert und ist dadurch geeignet, das Bauteil entstehen zu lassen oder zu bearbeiten. Im Umfeld des Bauraumes ist eine Dosierkammer angeordnet, in welcher Pulverteilchen bevorratet und aus welcher diese in den Bauraum durch eine Dosiervorrichtung, insbesondere eine Dosierrakel-einheit transportiert werden. Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise aus DE 195 33 960 bekannt und generell mit dem Nachteil verbunden, daß nach dem Bau- oder Bearbeitungsvorgang das lose im Bauraum befindliche Pulver im wesentlichen manuell entnommen und in die Dosierkammer oder eine andere Vorratskammer zurücktransportiert werden muß. Dies ist umständlich, zeitraubend und gesundheitsgefährdend, da die verwendeten Sinterpulver in der Regel Feinstpulver sind, die zu einer Kontamination der Atemwege führen können.

[0002] Aus DE 199 37 260 A 1 ist ein Verfahren oder eine Vorrichtung zum Herstellen eines dreidimensionalen Objektes bekannt, bei welchem das Objekt innerhalb einer Prozeßkammer in einem Behälter durch aufeinanderfolgendes selektives Verfestigen von Schichten eines unter Einwirkung elektromagnetischer verfestigbaren pulverförmigen Materials gebildet wird. Nichtverfestigtes pulverförmiges Material wird nach dem Fertigstellen des Objektes gesteuert aus der Prozeßkammer entfernt.

[0003] Entferntes Pulver muß bei der bekannten Vorrichtung manuell wieder in die Dosierkammer der Vorrichtung eingebracht werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß die Pulverentfernung aus dem Bauraum und Befüllung der Dosierkammer mit geringerem Zeitaufwand vorgenommen werden kann, die Gesundheitsgefahr minimiert ist und ein Pulververlust weitgehend ausgeschlossen ist. Diese Aufgabe wird gemäß dem Kennzeichen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß die Pulverabführeinrichtung mindestens eine Pulverentnahmeöffnung des Bauraums mit der Dosierkammer zur unmittelbaren Überführung der Pulverteilchen in die Dosierkammer verbindet. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben

sich aus den Unteransprüchen.

[0005] Kerngedanke der Erfindung ist, eine irgendwie geartete Verbindungsvorrichtung zu schaffen, die bei Bedarf geöffnet werden kann und durch die ein Pulverabtransport aus dem Bauraum i. w. unmittelbar in die Dosierkammer stattfinden kann. Der Transport kann im einfachsten Fall durch die auf das Pulver einwirkende Schwerkraft geschehen, wobei vorteilhafterweise gewisse Hilfsmittel unterstützend eingesetzt werden können, beispielsweise eine vibrationserzeugende Einrichtung oder ein die Pulverteilchen verwirbelnder Luftstrom. Die Pulverabführeinrichtung kann eine Pulverleitung aufweisen, die die Pulverentnahmeöffnung des Bauraumes mit der Dosierkammer verbindet. In der Pulverleitung können Fördermittel unterschiedlicher Art vorgesehen sein, beispielsweise Förderschnecken, Förderräder, Förderbänder oder dergleichen. Es ist aber auch möglich, ein fluides Fördermedium wirksam werden zu lassen, das beispielsweise die Pulverleitung durchströmt. Beispielsweise kann hierzu ein Gasstrom in Betracht gezogen werden, der den Bauraum zumindest abschnittsweise durchströmt und die Pulverteilchen durch die Pulverleitung führt und garantiert, daß keine Partikel unkontrolliert verteilt werden. Die Pulverentnahmeöffnung ist vorteilhafterweise in dem unteren Wandungsbereich des Bauraums angeordnet. Dadurch kann vermieden werden, daß das Pulver umständlich aus dem Bauraum nach oben abgesaugt werden muß, was aber grundsätzlich auch im Rahmen der Erfindung liegt. In die Pulverabführeinrichtung kann eine Siebeinrichtung integriert werden, um Pulverclusterteilchen ab einem gewissen Durchmesser zur Aussonderung abzufangen. Wenn die Pulverentnahmeöffnung im unteren Bereich des Bauraumes angeordnet ist, ist es möglich, die Pulverentnahmeöffnung durch Absenken der Werkstückplattform zu öffnen oder freizugeben. Die Pulverabführeinrichtung kann auch eine Hebe- oder Absenkvorrichtung für die Dosierkammer und die Baukammer umfassen. Dann reduziert sich die Pulverabführeinrichtung zunächst im wesentlichen auf einen kurzen Pulverleitungsabschnitt, der von der Pulverentnahmeöffnung wegführt und so angeordnet ist, daß das Pulver unter dem Einfluß der Schwerkraft von oben in die Dosierkammer fallen kann. Ist der Entnahmevorgang abgeschlossen, wird die Dosierkammer oder die Dosierkammerplattform wieder in eine angehobene Stellung Verfahren, in der die Dosierrakelvorrichtung wirksam werden kann.

[0006] Insbesondere in Verbindung mit Abtrag-, Beschriftungs- und Oberflächenverdichtungs- und/oder -glättungsvorrichtungen ist eine automatische Pulverabführeinrichtung entsprechend der Erfindung besonders wertvoll. Zum einen werden bei Beschriftungs- oder Abtragevorgängen Werkstückspäne erzeugt bzw. beim Sintern kleine Partikel zu größeren verschmolzen, die in der Baukammer zurückbleiben, die unter Umständen andere Durchmesser als die Pulverteilchen haben. Diese können dann mit Sicherheit ausgesondert werden.

Auch haben solche Abtrage- oder Beschriftungsabfallprodukte bereits andere Schmelzpunkte, da sie bereits einmal einem Abschmelzvorgang unterzogen worden sind. Auch dies erfordert ein Absondern aus dem ursprünglichen Feinpulver. Darüber hinaus bietet sich die Möglichkeit an, die Herstellungs-, Beschriftungs- oder Oberflächenverdichtungsvorgang in einer Inertgasatmosphäre stattfinden zu lassen. Das Pulver kann unter Verwendung von Inertgas aus der Baukammer ausgespült werden, so daß Werkstückteile ohne Sauerstoffkontamination weiterbearbeitet werden können.

[0007] Die Erfindung ist anhand vorteilhafter Ausführungsbeispiele in den Zeichnungsfiguren näher erläutert. Diese zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung der wesentlichen Komponenten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine modifizierte Ausführungsform mit angehobener Dosierkammer sowie

Fig. 3 eine modifizierte Ausführungsform gemäß Fig. 2, jedoch mit abgesenkter Dosierkammer.

Fig. 4 eine weitere modifizierte Ausführungsform der Vorrichtung, bei der zwei unmittelbar nebeneinanderliegende Kammern gleichberechtigt als Baukammer bzw. Dosierkammer dienen können, wobei die linke Kammer die Baukammer und rechte Kammer die Dosierkammer ist.

Fig. 5 eine Ausführungsform gemäß Fig. 4, bei der die linke Kammer gerade die Dosierkammer und die rechte Kammer die Baukammer ist.

Fig. 6 eine Ausführungsform gemäß den Figuren 4 und 5 mit einer Pulverentnahmevorrichtung in Form einer Absaugeinheit.

Fig. 7 eine Ausführungsform gemäß Figuren 4 und 5, bei welcher die Pulverabföhrreinrichtung eine Pulverentnahmeöffnung umfaßt, die die beiden Kammern miteinander verbindet und die durch Absenkung der Plattform der als Baukammer dienenden Kammer freigeben wird, wobei die Plattform der als Dosierkammer dienenden Kammer soweit abgesenkt ist, daß der Füllstandspegel in dieser Kammer ebenfalls unterhalb der Entnahmeöffnung liegt.

[0008] Die Vorrichtung 1 dient zum Herstellen und/oder Bearbeiten von Bauteilen 2 aus Pulverteilchen 3 insbesondere durch einen Sintervorgang, Stereolithographievorgang oder zum Abtragen, zum Beschriften, zum Oberflächenverdichten und dergleichen. Dazu ist in einem Bauraum 4 eine Werkstückplattform 5 ange-

ordnet, auf welcher die Pulverteilchen 3 oder ein Bauteil 2 gelagert sind. Über der Werkstückplattform 5 ist eine Leiteinrichtung 6 angeordnet, die an einem nicht näher dargestellten Steuerungscomputer angeschlossen ist und durch welche der Strahl 7 einer nicht näher dargestellten Energiequelle, insbesondere eines Lasers eingekoppelt wird. Der Strahl kann auf Bereiche der Schicht 8, der Pulverteilchen 3 oder auf das entstehende oder fertige Bauteil 2 fokussiert werden. Im Umfeld des Bauraums 4 ist eine Dosierkammer 9 angeordnet, in welcher Pulverteilchen 3 bevorratet und aus welcher diese in den Bauraum 4 durch eine Dosiervorrichtung 10, insbesondere durch eine Dosierrakeleinheit transportiert werden können.

[0009] Im unteren Bereich des Bauraumes 4 ist eine Pulverabföhrreinrichtung 11 angeordnet, die mindestens eine Pulverentnahmeöffnung des Bauraumes mit der Dosierkammer 9 zur Vermeidung manueller Pulverentnahme verbindet.

[0010] Die Pulverabföhrreinrichtung 11 weist dabei mindestens eine Pulverleitung 13 auf, die die Pulverentnahmeöffnung 12 des Bauraumes 4 mit der Dosierkammer 9 verbindet. In der Pulverleitung 13 ist ein Fördermittel 14 angeordnet, das die Pulverteilchen mechanisch zur Dosierkammer 9 transportiert. Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, ein Fördermedium wirksam werden zu lassen, beispielsweise einen Gasstrom, der die Pulverteilchen durch die Pulverleitung 13 treibt.

[0011] In die Pulverabföhrreinrichtung 11 ist eine Siebeinrichtung 15 integriert, um zusammenhängende Pulvercluster aus dem Feinstpulver auszusieben. Die Siebeinrichtung 15 kann in einem der Pulverentnahmeöffnung 12 zugeordneten und vibrierenden Auffangbehälter 16 untergebracht sein. Um das Pulver aus dem Bauraum 4 sicher in die Pulverleitung zu bringen und insbesondere am Werkstück oder an den Wandungen des Bauraumes haftende Pulverteilchen aus dem Bauraum auszutragen, kann der Luft- oder Gasstrom den Bauraum durchsetzen.

[0012] Zur Freigabe der Pulverentnahmeöffnung 12 für die Pulverabföhr kann die Werkstückplattform 5 in eine abgesenkte Stellung verfahren werden, so wie dies in Fig. 1 dargestellt ist.

[0013] Es ist ferner möglich, zur Reinigung der Bauraumoberfläche von Pulverrückständen am oder im Bauraum eine mechanische Schwingvorrichtung wie beispielsweise einen Ultraschallschwinger 17 vorzusehen.

[0014] Das Fördermittel 14 kann ein Gebläse umfassen oder durch ein zusätzliches Gebläse 14' unterstützt werden.

[0015] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel umfaßt die Pulverabföhrreinrichtung eine Absenkvorrichtung 18 für die Dosierkammer 9, wobei die Absenkvorrichtung nach Art eines Schachtes 19 ausgebildet ist, in welchem die Dosierkammer von einer oberen Dosierstellung (Fig. 2) in eine untere Auffüllstellung (Fig. 3) gefahren werden kann.

[0016] Die Absenkvorrichtung kann motorisch angetrieben sein, es ist aber auch möglich, die Dosierkammer durch einen Handgriff aus der oberen Dosierstellung auszurasten und in eine untere Stellung zu verbringen und dann die Pulverabführeinrichtung zu öffnen oder zu aktivieren, damit das Feinstpulver aus dem Bauraum 4 in die Dosierkammer rückgefördert wird.

[0017] Nachfolgend wird auf die Zeichnungsfiguren 4 - 7 Bezug genommen.

[0018] Die Figuren 4 und 5 zeigen zwei unmittelbar nebeneinanderliegende Kammern 21 und 22, wobei in Fig. 4 die Kammer 21 als Baukammer dient und die Kammer 22 als Dosierkammer. In der Baukammer der Vorrichtung 20 entsteht auf der Plattform 23 ein Werkstück 24 durch selektive Beaufschlagung der Pulverteilchen 25 in der Kammer 21 mit dem Laserstrahl 27. Nachdem eine Schicht selektiv fertiggelasert ist, wird durch den Dosierraket 28 erneut aus der Kammer 22 Pulver in die Kammer 21 eingeschichtet.

[0019] Nach Fertigstellung des Bauteils kann es mit Pulver bedeckt in einer abgesenkten Stellung gemäß Fig. 5 auskühlen. Während dieser Zeit dient die Kammer 21 als Dosierkammer für die Kammer 22, in der während der Abkühlphase ein Werkstück 24' entstehen kann (Fig. 5). Dazu wird der Laser oder die Lichtleiteinrichtung über die Kammer 22 gefahren.

[0020] Sobald der Bauprozess in der Kammer 22 beendet ist, wird die Plattform 23' der Kammer 22 in eine abgesenkte Stellung gefahren und zwar so weit, daß nicht verfestigte Pulverteilchen 3 durch die Pulverentnahmeöffnung 32 auf die Pulverteilchen 3' der Kammer 22 fallen können, wozu die Plattform 23' so weit abgesenkt wird, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist. Nach Entleerung der Kammer 21 kann das Bauteil 24 ohne Störung durch nicht verfestigte Pulverteilchen 3 entnommen werden. Das Bauteil 24', das in der Kammer 22 entstanden ist, kann einstweilen auskühlen.

[0021] Es sei angemerkt, daß die Erfindung auch Vorrichtungen umfaßt, bei denen nur eine der beiden Kammern 21 oder 22 als Baukammer und die andere als Dosierkammer verwendet wird, sofern die in Fig. 7 dargestellte Absenktechnik der Plattformen zur Pulverüberleitung von einer in die andere Kammer angewendet wird.

[0022] Bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Überleitung von nicht verfestigten Pulverteilchen von der Kammer 21 in die Kammer 22 durch eine Absaughaubeneinrichtung 35 bei sich, die zwei Absaugglocken 36, 37 und eine zwischen diesen wirksame Absaugleitung 38 umfaßt. In der Absaugleitung 38 ist ein Fördergebläse 39 angeordnet, das Pulverteilchen 3 von der Kammer 21 in die Kammer 22 fördern kann. Grundsätzlich ist es möglich, bei Umkehrung der Förderrichtung in der Absaugleitung 38 Pulverteilchen 3 von der Kammer 22 in die Kammer 21 zu fördern. Es liegt ebenfalls im Rahmen der Erfindung, im Bereich der Absaugleitung 38 Siebeinrichtungen vorzusehen, um Teilchen mit einem Querschnitt, der größer ist als ein zulässiger Sollquerschnitt auszufiltern, beispiels-

weise solche Teilchen, die miteinander verbunden sind, jedoch nicht mit dem Werkstück 24.

5 Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Herstellen und/oder Bearbeiten von Bauteilen (2) aus Pulverteilchen (3), insbesondere Sinter-, Stereolithographie-, Abtrag-, Beschriftungs- oder Oberflächenverdichtungs und/oder Glättungsvorrichtung, wobei in einem Bauraum (4) der Vorrichtung (1) eine Werkstückplattform (5) angeordnet ist, auf welcher die Pulverteilchen (3) und/oder das Bauteil (2) gelagert sind und über welcher ein optisches Ausgangselement vorgesehen ist, durch welches der Strahl (7) einer Energiequelle, insbesondere eines Lasers eingekoppelt wird, der auf Bereiche der Schicht (8) der Pulverteilchen (3) oder des entstehenden oder fertigen Bauteils (2) fokusierbar ist, sowie im Umfeld des Bauraums (4) eine Dosierkammer (9) angeordnet ist, in welcher Pulverteilchen (3) bevorratet und aus welcher diese in den Bauraum (2) durch eine Dosier- oder Dosiervorrichtung (10), insbesondere eine Dosier- oder Dosiereinrichtung transportiert werden und am Bauraum (4) eine Pulverabführeinrichtung (11) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pulverabführeinrichtung (11) mindestens eine Pulverentnahmeöffnung (12) des Bauraums (4) mit der Dosierkammer (9) zur unmittelbaren Überführung der Pulverteilchen (3) in die Dosierkammer (9) verbindet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pulverabführeinrichtung (11) mindestens eine Pulverleitung (13) aufweist, die die Pulverentnahmeöffnung (12) des Bauraumes (4) mit der Dosierkammer (9) verbindet.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der mindestens einen Pulverleitung (13) mindestens ein Fördermittel (14) angeordnet oder ein Fördermedium wirksam ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mindestens eine Pulverentnahmeöffnung (12) in einem unteren Wandungsoder im Bodenbereich des Bauraums (4) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in die Pulverabführeinrichtung (11) eine Siebein-

richtung (15) integriert ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 gekennzeichnet durch
 einen der Pulverentnahmeöffnung (12) zugeordneten Auffangbehälter (16). 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 3,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 zum Transport der Pulverteilchen (3) aus dem Bauraum (4) in die Pulverabführeinrichtung (11) ein den Bauraum (4) durchsetzender Luftstrom vorgesehen ist. 10
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 zur Freigabe der Pulverentnahmeöffnung (12) für die Pulverabfuhr die Werkstückplattform (5) in eine abgesenkte Stellung verfahrbar ist. 20
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 zur Reinigung der Bauraumoberflächen von Pulverrückständen am/im Bauraum (4) und/oder an der Pulverabführeinrichtung (11) und/oder an der Auffangvorrichtung eine mechanische Schwingervorrichtung (17) angeordnet ist. 25 30
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 das Fördermittel (14) ein Fördergebläse (39) umfaßt. 35
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 sie mindestens ein die Pulverteilchen (3) mechanisch transportierendes Förderelement (Förderrad, Förderschnecke, Förderband) umfaßt. 40
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 die Pulverabführeinrichtung (11) eine Hebe- oder Absenkvorrichtung für die Dosierkammer (9) und/oder den Bauraum (4) umfaßt. 45 50
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 nach der Pulverentnahmeöffnung (12) ein Sammeltrichter angeordnet ist. 55
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche,

- dadurch gekennzeichnet, daß**
 die Ausgangsöffnung des Sammeltrichters eine Zuflußöffnung der abgesenkten Dosierkammer (9) überdeckt.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 der Bauraum (4) als Dosierkammer (9) und die Dosierkammer (9) als Bauraum (4) einsetzbar sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 beide Räume (4, 9) unmittelbar nebeneinander in einem Gehäuse der Vorrichtung (1) angeordnet sind.

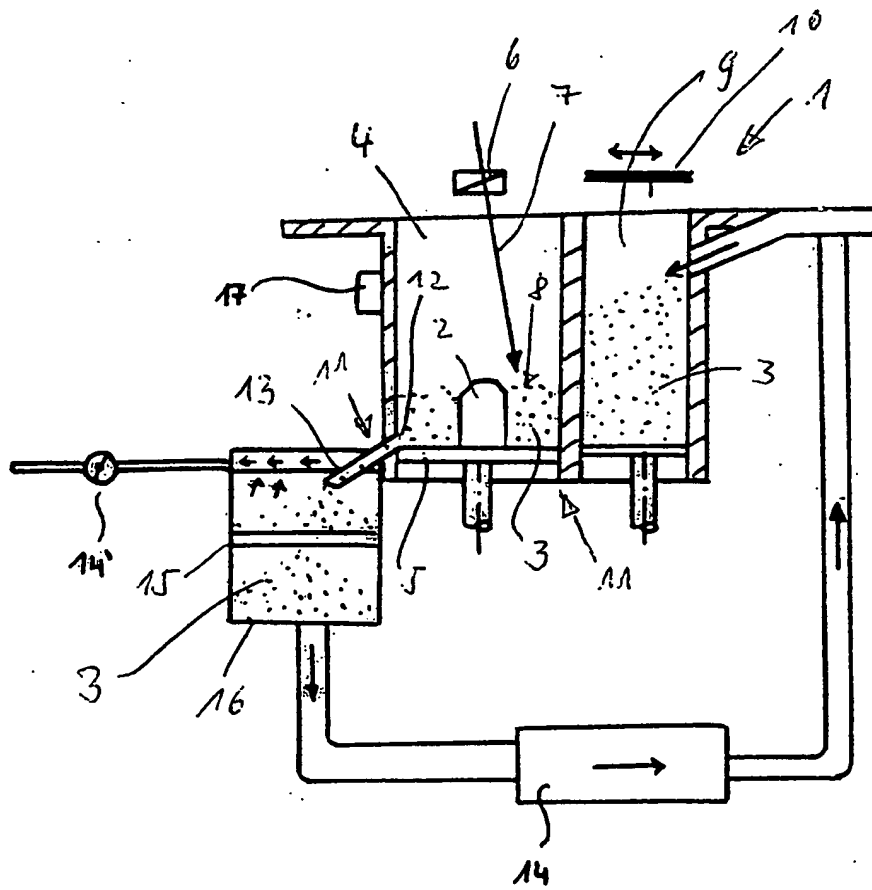
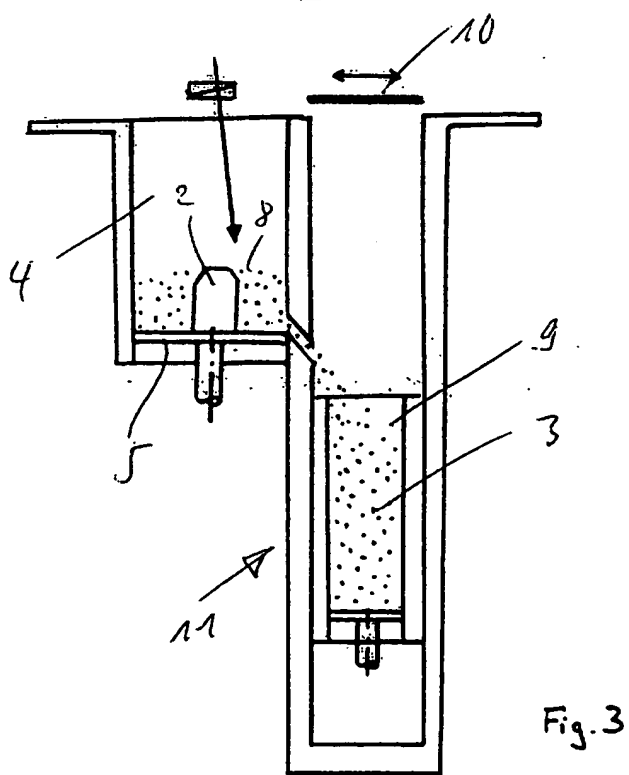
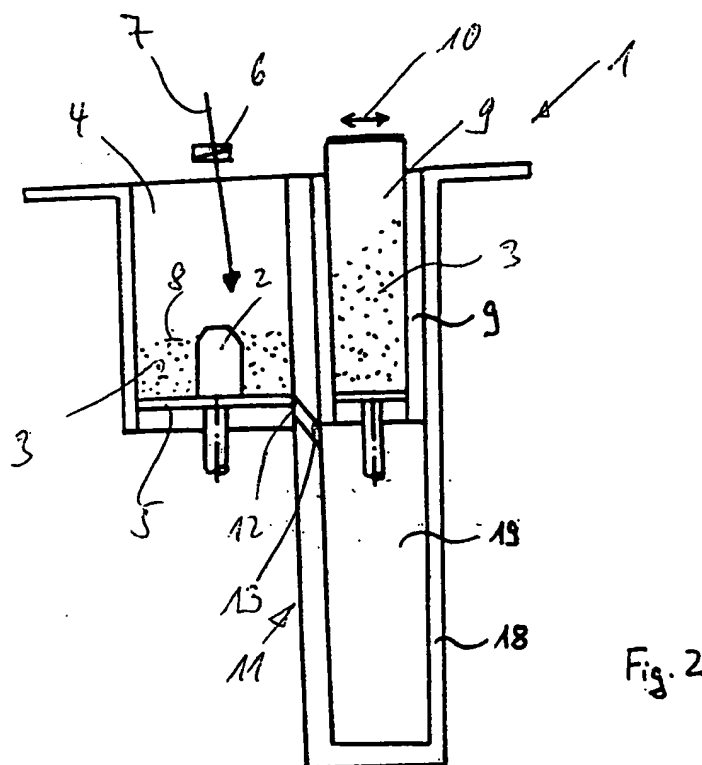
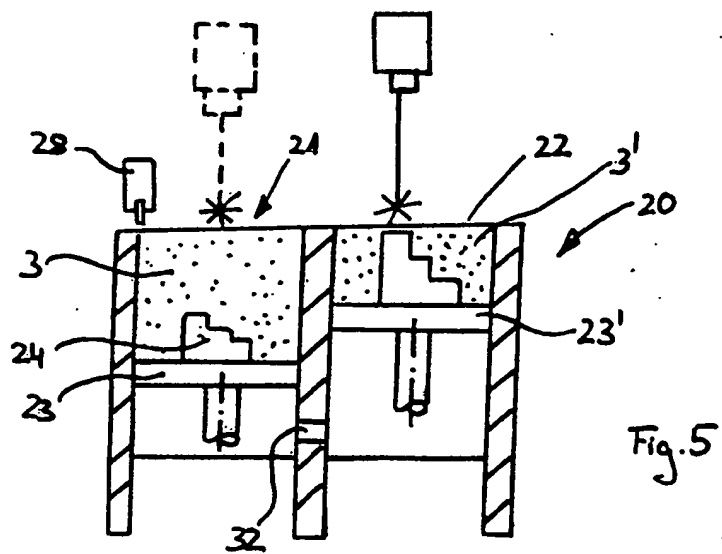
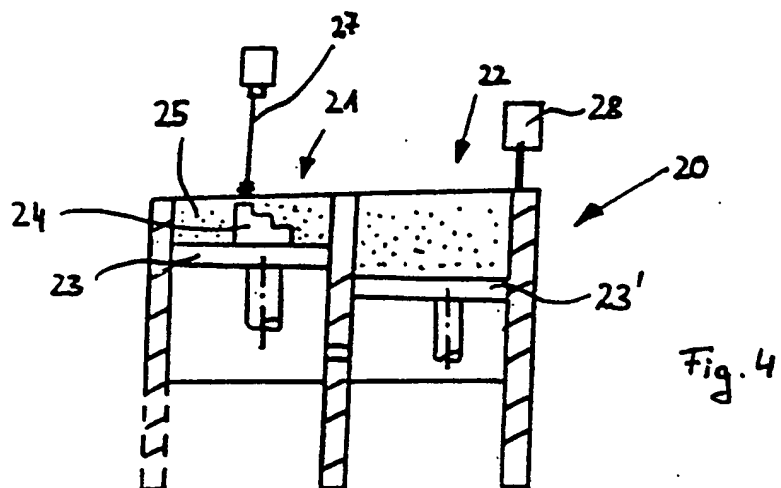


Fig. 1





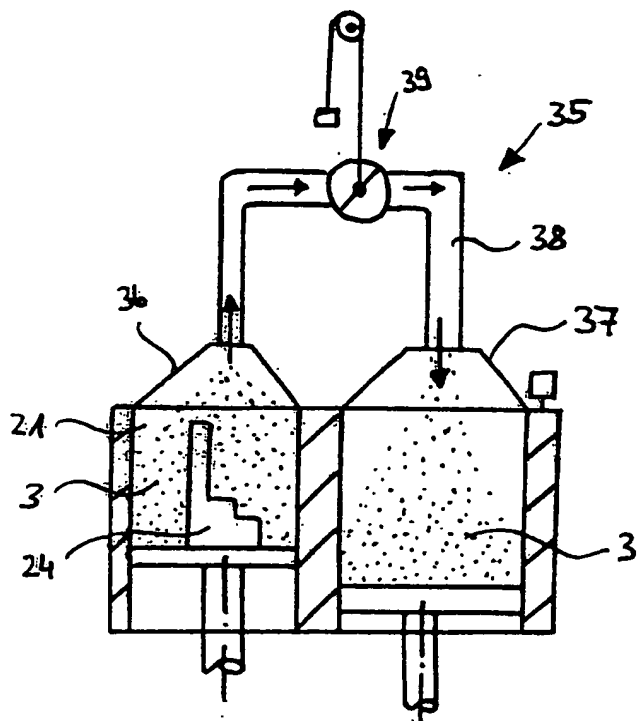


Fig. 6

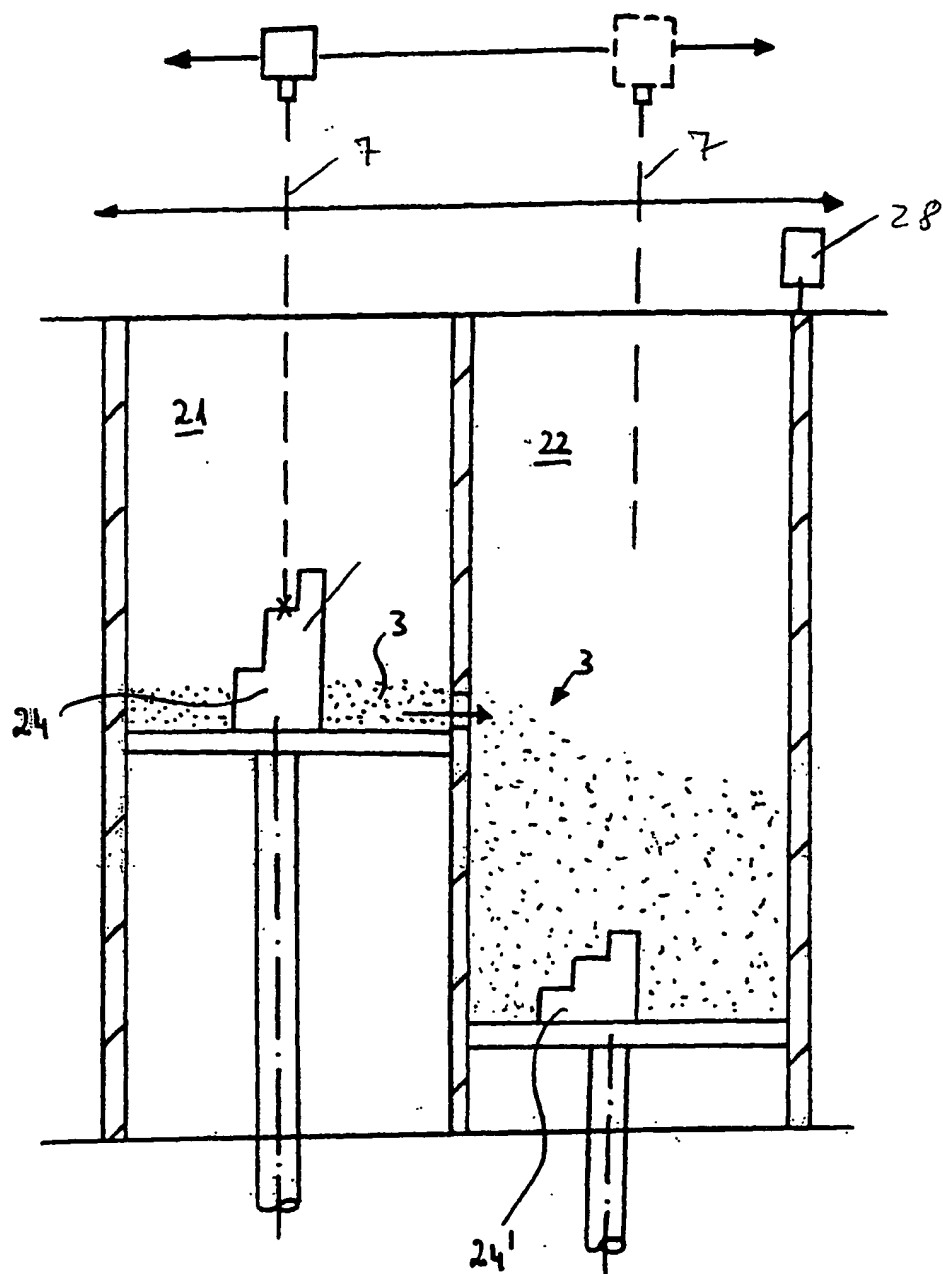


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 5211

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X Y	FR 2 166 526 A (BOUDET JEAN) 17. August 1973 (1973-08-17) * Seite 1, Zeile 16 - Zeile 24 * * Seite 2, Zeile 12 - Zeile 24 * * Seite 2, Zeile 35 - Seite 3, Zeile 3 * * Seite 3, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 1; Abbildung 2 *	1-4,7, 11,13 5,9	B29C67/00 B22F3/105
Y	DE 201 07 262 U (EOS ELECTRO OPTICAL SYST) 30. August 2001 (2001-08-30) * Seite 5, Zeile 11 - Zeile 16; Abbildung 3 *	5	
Y	US 5 687 788 A (CALDARISE SALVATORE ET AL) 18. November 1997 (1997-11-18) * Spalte 8, Zeile 39 - Zeile 58 *	9	
A	US 5 786 562 A (LARSON RALF) 28. Juli 1998 (1998-07-28) * Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 58; Abbildung 1 *	1-16	
A	DE 199 52 998 A (EBERT ROBBY ; EXNER HORST (DE)) 17. Mai 2001 (2001-05-17) * Spalte 5, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 14; Abbildung 1 *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B29C B22F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. März 2003	Prüfer Pierre, N
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1603 03.02 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 5211

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2166526	A	17-08-1973	FR	2166526 A5	17-08-1973
			DE	2263777 A1	05-07-1973
<hr/>					
DE 20107262	U	30-08-2001	DE	20107262 U1	30-08-2001
<hr/>					
US 5687788	A	18-11-1997	AT	204448 T	15-09-2001
			CA	2142636 A1	19-08-1995
			DE	69522247 D1	27-09-2001
			DE	69522247 T2	16-05-2002
			DK	672395 T3	08-10-2001
			EP	0672395 A1	20-09-1995
			ES	2159605 T3	16-10-2001
			JP	7299085 A	14-11-1995
			SI	672395 T1	31-10-2001
			US	5658334 A	19-08-1997
			US	5897592 A	27-04-1999
<hr/>					
US 5786562	A	28-07-1998	SE	504560 C2	03-03-1997
			AT	182824 T	15-08-1999
			AU	673083 B2	24-10-1996
			AU	6764294 A	12-12-1994
			BR	9406599 A	02-01-1996
			CA	2162561 A1	24-11-1994
			CN	1123011 A , B	22-05-1996
			DE	69419924 D1	09-09-1999
			DE	69419924 T2	20-04-2000
			EP	0714333 A1	05-06-1996
			ES	2137367 T3	16-12-1999
			JP	8509524 T	08-10-1996
			KR	197844 B1	15-06-1999
			NO	954363 A	08-11-1995
			SE	9301647 A	13-11-1994
			WO	9426446 A1	24-11-1994
<hr/>					
DE 19952998	A	17-05-2001	DE	19952998 A1	17-05-2001
<hr/>					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

EP 1 316 408 A

[0008] The device 1 serves for manufacturing and/or working of parts 2 from powder particles 3, in particular by a sintering process, a stereolithographic process, or for ablating, for marking, for surface densifying and so on. For this purpose, in a construction space 4 a workpiece platform 5 is arranged, on which are bedded the powder particles 3 or a part 2. Above the workpiece platform 5 a light guiding device 6 is arranged, which is connected to a control computer that is not shown in detail, and by which a beam 7 of an energy source, which is not shown in detail, in particular a laser, is injected. The beam can be focused onto regions of the layer 8, of the powder particles 3 or onto the emerging or finished part 2. In the periphery of the construction space 4 a metering chamber 9 is arranged, in which are stored powder particles 3 that are fed from the chamber to the construction space 9 by a metering device 10, in particular a meter doctor device.

Corresponds to A4

[0018] Figures 4 and 5 show two directly adjoining chambers 21 and 22, where in Fig. 4 the chamber 21 serves as construction chamber and the chamber 22 serves as metering chamber. In the construction chamber of the device 20 a workpiece 24 is produced on the platform 23 by selective acting of the laser beam 27 onto the powder particles 25 in the chamber 21. Upon finishing of the selective lasering of a layer, powder from the chamber 22 is again stratified in the chamber 21 by the metering doctor 28.

[0019] Upon completion the part can cool down in a lowered position according to Fig. 5, while being covered with powder. During this time the chamber 21 serves as metering chamber for the chamber 22, in which during the cool-down phase a workpiece 24' can be produced (Fig. 5). For this purpose the laser or the light guiding device is moved over the chamber 22.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.